

badenova AG & Co. KG
Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz
Tullastr 61, 79108 Freiburg
als e-mail an: innovationsfonds@badenova.de

Halbjährlicher Zwischenbericht Nr. 4

Projektnummer:219-09

Berichtsdatum:08.11.2021

Laufzeit :1.10.2019-30.9.2022

Fördervolumen:137.632,00

Projektname: DüMa-3sam: Wegweiser zum integrativen Dürremanagement im Einzugsgebiet der Dreisam

a) Bisher erzielte Ergebnisse:

Der Vergleich des kapazitiven (Odyssey-Wasserstandslogger) und dem bildbasierten Messverfahren (QR-Codeplatten) zeigte, dass das kapazitive Messverfahren zuverlässigere Daten liefert. Dies ist auf eine höhere Genauigkeit, den geringeren Wartungsaufwand sowie Einflussfaktoren aus der Umwelt zurückzuführen, die eine Auslesung der QR-Codes erschweren (Lichtreflexionen, Überbelichtung). Allerdings wurde bei der Datenanalyse zum Trockenfallen an Gewässerabschnitte deutlich, dass die Bildinformation eine wertvolle Zusatzinformation zur Validierung des kapazitiv gemessenen Trockenfallens liefert. Anfang des Jahres 2021 kam es durch Überschwemmungen zur Beschädigung und Zerstörung einiger Standorte und damit zu zahlreichen Datenlücken. Beim Wiederaufbau des Messnetzes daher entschieden, den Fokus auf das kapazitive Messverfahren zu legen. Damit wurde der Aufwand des Wiederaufbaus sowie der Messstellenbetreuung erheblich reduziert. Die zeitliche Auflösung der verbliebenen Kameras wurde von vier Bilder pro Stunde auf vier Bilder pro Tag reduziert.

Bei der Untersuchung des zeitlichen Auftretens des Trockenfallens an den Messstandorten im Zartener Becken im Zeitraum zwischen Mai und Oktober 2020 zeigt sich ein räumliches Muster. Zu erkennen ist, dass es am westlichen Rand des Untersuchungsgebiets früher als im östlichen Teil zu Austrocknungen kommt (Figure 1). So war der Standort E8 im gesamten Monat Juli trocken, sowie 67% der Zeit im August und 65% der Zeit im September. Darüber hinaus wurden durch die Annahme eines Grenzwerts Trockenereignisse ermittelt. Es zeigt sich eine standortspezifische Dynamik der Trockenereignisse. So lassen sich an einigen Standorten besonders lange Trockenereignisse (insbesondere am Eschbach, E4, E6 und E8) beobachten während es an anderen Standorten (insbesondere Wagensteigbach W4, W2) zu einem häufigen Wechsel von trockenem und fließendem Zustand kommt. Mit den erhobenen Zeitreihen soll im weiteren Projektverlauf der Einfluss physiographischer Gegebenheiten (Topographie, Neigung des Flussbetts, Abflussanteile), sowie der Wassernutzung an den einzelnen Standorten auf das Trockenfallen datenbasiert untersucht und beurteilt werden.

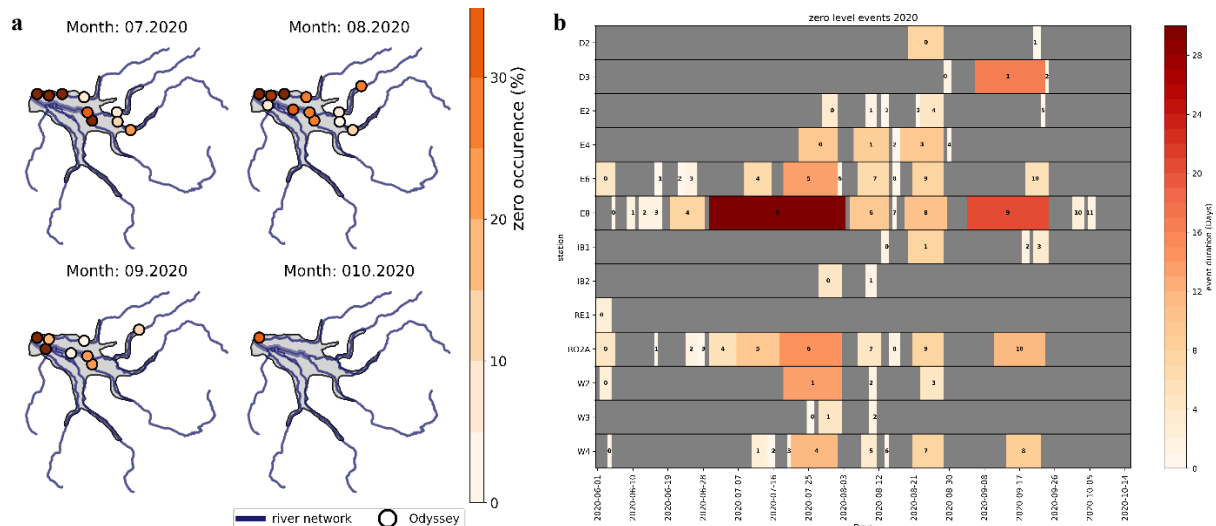


Figure 1: Das Auftreten des Trockenfallens in Prozent pro Monat im Zartener Becken von Mai bis Oktober 2020 an den einzelnen Standorten (a) und die einzelnen Ereignisse im selben Zeitraum pro Standort (b).

Ergänzend zum Monitoring der Wasserstände wurden im Frühjahr/Sommer 2021 drei Abschlussarbeiten (Felicitas Allgaier, Nils Turner, Lukas Althoff) zur Erstellung von Abfluss-Wasserstands-Beziehungen an den jeweiligen Messstandorten durchgeführt. Dies soll anschließend eine Ermittlung des Abflusses an jedem Standort ermöglichen und zu einer Abschätzung der Abflussanteile der einzelnen Zuflüsse zum Gesamtabfluss in der Dreisam beitragen. Auf Basis von Messungen der Fließgeschwindigkeit mittels Flowmate konnte für die Messstandorte W1, W3, W4, E6, E8, IB2 und RE1 gute WQ-Beziehungen aufgestellt werden (Figure 2). Die aufgestellten WQ-Beziehungen erlauben es auch den errechneten Wasserstand bei Nullabfluss abzulesen.

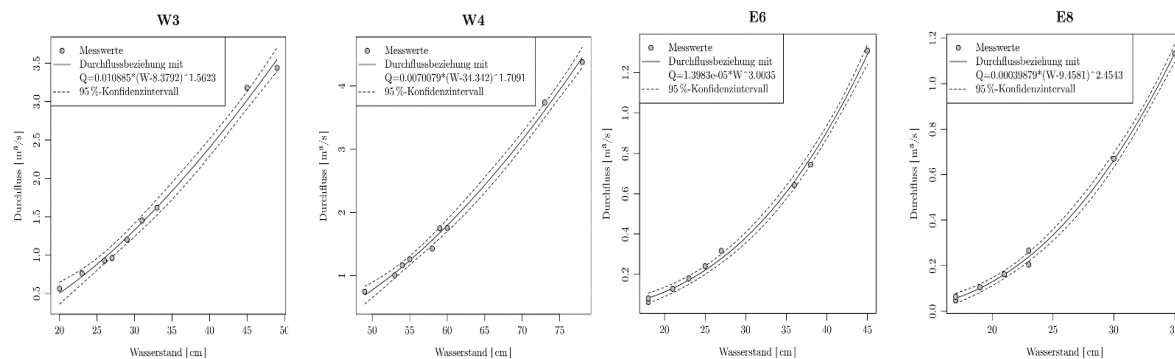


Figure 2: WQ-Beziehungen für W3, W4, E6 und E8 anhand von neun Messungen (Lukas Althoff, Bachelorarbeit „Unsicherheiten von Abflusswerten im Einzugsgebiet der Dreisam“).

Eine genaue Betrachtung der Unsicherheiten an den einzelnen Standorten zeigte, dass große Unsicherheiten an den Standorten W2 aufgrund einer fehlenden Pegellatte und an E2 aufgrund der Gewässerstruktur auftraten (Figure 3).

Im Messzeitraum vom insgesamt 12 Wochen (12.04.2021 –02.07.2021) zeigten sich in diesem Jahr im Vergleich zum trockenen Jahr 2020 deutlich abweichende Bedingungen. Anhand der Messungen lassen sich daher nur schwer Aussagen über extrem trockene Jahre ableiten, jedoch wurde zusammen genommen mit den Abflussdaten aus dem Jahr 2020 bei einem breiten Spektrum von Abflussverhältnissen gemessen, was für die Erstellung von robusten WQ-Beziehung von Vorteil ist.

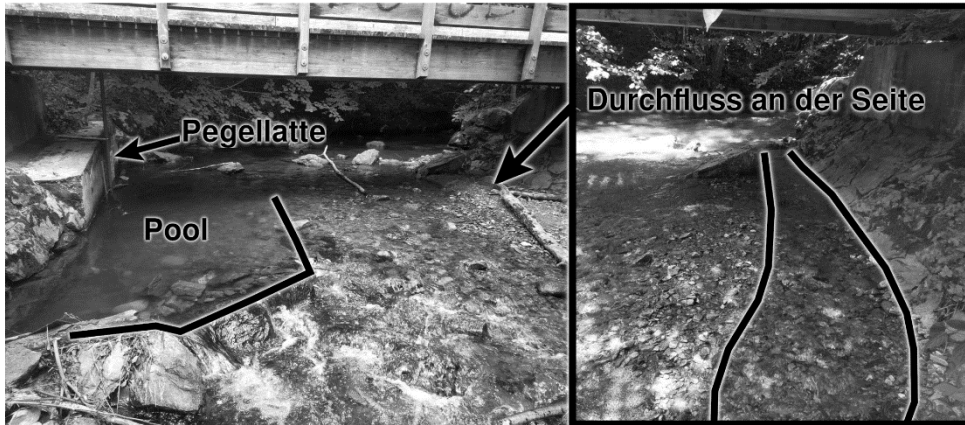


Figure 1: Standort E2. Der Pegel ist in einem Pool angebracht, in dem sich das Wasser aufstaut. Dadurch reagiert der Pegel nur mäßig auf Durchflussänderungen. (Lukas Althoff, Bachelorarbeit „Unsicherheit von Abflusswerten im Einzugsgebiet der Dreisam“)

In einer weiteren Bachelorarbeit von Alexandra Martin wurden die Daten der Luft-, Wasser- und Grundwassertemperatur verwendet, um mittels einer Korrelationsanalyse Rückschlüsse auf die Grundwasser-Oberflächengewässer-Interaktion zu ziehen. Grundwassertemperaturen flachen Grundwassers korrelieren mit den Oberflächengewässertemperaturen teilweise mit nur sehr kurzen Verzögerungszeiten, insbesondere bei geringer Entfernung vom Gerinnebett. Bei einem tiefen Grundwasserspiegel hingegen nimmt der Zusammenhang ab. Eine genauere Quantifizierung der mit Zeit und Situation wechselhaften thermischen Konnektivität von Grundwasser und Oberflächengewässern mit empirischen Daten ist jedoch aufgrund lückenhafter Datenreihen schwierig. Evtl. können die Daten jedoch zur Modellierung und Modellvalidierung herangezogen werden.

Öffentlichkeitsarbeit im Sinne von Workshops und Diskussionen konnte aufgrund der aktuellen, pandemiebedingten Situation nicht in Präsenz stattfinden und erscheint in virtuellem Format wenig sinnvoll. Alternativ wurde stattdessen eine Umfrage mit dem Schwerpunkt auf Dürrerisiko und der Abfrage von Szenarien zur Unterstützung der geplanten Modellierung durchgeführt. Die Ergebnisse der Umfrage waren teils nicht repräsentativ für die Wassernutzungsformen im Dreisamgebiet, andererseits streuten Sie stark. Es stellte sich heraus, dass das befragte Thema zu komplex für eine verallgemeinernde Umfrage war. Falls die Situation es zulässt, sollte somit doch noch ein Workshop in Betracht gezogen werden. Dieser könnte für den Frühsommer 2022 geplant werden und zur Vorstellung erster Modellierungen genutzt werden.

b) Erreichen der gesetzten Meilensteine:

Gesetzte Meilensteine in Bezug auf das Betreiben eines Monitoringnetzes über die bisherige Projektzeit wurden prinzipiell erreicht, wenn auch es aus verschiedenen Gründen Datenausfälle gab und Wartungsarbeiten insgesamt deutlich aufwändiger als geplant waren (siehe frühere Berichte). Eine abschließende Bewertung der QR-code Methode im Vergleich mit den Odysseysonden ist derzeit als Fachpublikation in Vorbereitung; eine quantitativ automatisierte Nutzung wird jedoch nicht empfohlen (s. oben).

Die mit den Odysseysonden erhobenen Daten werden nun aber quantitativ mit dem Ziel einer Abflussbilanzierung für die einzelnen Zuflüsse ausgewertet. Als Basis dienen hierbei die WQ-Beziehungen aus den Messkampagnen der Bachelorarbeiten sowie der Projekt-HiWis.

Die Entwicklung des Grundwassermodells, welches im Rahmen des BMBF-BioTGW Projekts erstellt wird, ist weiter fortgeschritten. Eine transiente Simulation der Grundwasserstände und Wasserstände im Gerinnebett ist schon möglich. In einem nächsten Schritt soll nun für das DüMaDreisam-Gebiet eine Ergänzung des Modells um Wassernutzung stattfinden bevor die ersten Testläufe und später die Szenariensimulationen durchgeführt werden können.

c) Aufgetretene Probleme (z.B. mit Finanzierung, Personal, technischer Realisierung, Planabweichung):

Die Ressourcen für das Monitoring sind nach Hochwasserschäden und hohem in situ Wartungsaufwand aufgebraucht (fehlende Netzabdeckung zur Ermöglichung der Remote-Übertragung der Messgeräte, finanzieller Aufwand von Reparaturen und Neubeschaffung). Aufgrund der hohen Abflüsse in diesem Frühjahr bis in den Juni/Juli hinein und im gesamten Sommer, gelang es nicht überall mit Abflussmessungen das Auftreten des Nullabflusses genauer zu erfassen. Weitere Veranstaltungen waren aufgrund der pandemiebedingten Lage nicht möglich.

d) Vorgeschlagene Lösungen zur Behebung dieser Probleme:

Ein weiterführender Betrieb des Wasserstands-Monitorings wird ab November 2021 nach dem Aufbrauchen personeller und finanzieller Ressourcen nicht mehr in gleichem Maße möglich sein und die projektbezogenen Messaktivitäten werden größtenteils abgeschlossen. Eine Übernahme ausgewählter Standorte ins generelle universitäre Messnetz der Professur für Hydrologie (Prof. Weiler) und Betrieb zumindest über einen weiteren Sommer wird geprüft. Es wurden jedoch viele Daten erhoben und der Fokus der Projektarbeit wird deshalb nun auf die Datenanalyse und Modellierung gelegt.

Pandemiebedingt konnten zwar keine weiteren Treffen der Dürreinitiative stattfinden; durch die Teilnahme an der Ozcar-Tereno Konferenz im Oktober 2021 in Strasbourg konnte Amelie Herzog jedoch eine erste Analyse des Trockenfallens auf einer regional-internationalen Fachtagung präsentieren.

Unterschrift (wenn möglich):



(Projektkoordinator) Kerstin Stahl i.A. für Veit Blauhut

Letzter Zwischenbericht wurde erstellt am: 16.04.2021